

Programación Científica

1995-1999

**Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de
Sevilla**

Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Sevilla, Mayo 1995



Consejo Superior de Investigaciones Científicas
INSTITUTO DE RECURSOS NATURALES
Y AGROBIOLOGIA DE SEVILLA
Avda. Reina Mercedes s/n
41080 Sevilla, España
Apartado 1052 Tel. (95) 4614711

El presente documento sobre la "**Programación Científica del IRNAS 1995-1999**" fue elaborado por la Dirección y la Junta de Instituto que celebró su última reunión sobre el tema el 25 de Mayo de 1995.

Esta versión final del documento fue, a su vez, aprobada por el Claustro Científico el 26 de Mayo de 1995.

Sevilla, 31 de Mayo 1995

Diego de la Rosa
Director
Presidente del Claustro

Contenido

1. Introducción

- 1.1 Entorno natural
- 1.2 Entorno socio-económico
- 1.3 Estructura organizativa

2. Definición de objetivos

- 2.1 Líneas actuales de investigación
- 2.2 Actividades previstas
 - 2.2.1 Programación por áreas
 - Recursos naturales
 - Ciencias agrarias
 - 2.2.2 Programas interáreas
 - Movilizador del agua
 - Mejora genética de plantas cultivadas
 - Mejora de la producción del olivar
 - Contaminación por especies químicas
 - Desertificación en ambientes mediterráneos
- 2.3 Carencias y desviaciones
- 2.4 Actividades complementarias

3. Líneas de actuación

- 3.1 Aspectos organizativos
- 3.2 Previsiones de personal
- 3.3 Infraestructura necesaria

4. Difusión y explotación de resultados

Anexo 1. Relación nominal del personal

Anexo 2. A. Proyectos vivos en el quinquenio 1990-94

B. Propuestas de proyectos al IV Programa Marco de la UE

1. Introducción

El Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla (IRNAS; anteriormente Centro de Edafología y Biología Aplicada del Cuarto, CEBAC), como centro propio del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), desarrolla desde 1953 actividades científicas básicas y aplicadas que persiguen un objetivo fundamental: la optimización del uso y conservación de los recursos naturales suelo, agua y planta.

Más concretamente, la actividad investigadora del IRNAS se centra en las siguientes líneas:

- 1) La sostenibilidad de la agricultura, su diversificación y mejora en la calidad de la producción, considerándose el suelo como principal referente de la investigación.
- 2) La precisión en el diagnóstico y la eficacia en el tratamiento de ciertos problemas ambientales, relacionados con el patrimonio natural e histórico, así como el estudio de los mecanismos y procesos responsables de su génesis y extensión.

1.1 Entorno natural

El entorno natural del IRNAS se corresponde con el de las zonas mediterráneas, que se caracterizan por los siguientes aspectos fundamentales.

- Unas condiciones climáticas semi-áridas, con elevada variabilidad interanual (sequías prolongadas e inesperadas lluvias torrenciales e inundaciones), y desfavorable distribución estacional (dependencia de la práctica del riego)

- Relieve con pendientes muy acusadas y paisajes muy diversos
- Fuerte variabilidad de las propiedades y calidad de los suelos, y alta vulnerabilidad a su degradación (erosión, salinización y contaminación)

Este entorno natural condiciona de manera muy particular tanto los suelos como los recursos hídricos superficiales y subterráneos.

A su vez, la utilización de los recursos naturales de Andalucía es básicamente agrícola y forestal. A continuación se presenta una síntesis actual de los principales usos territoriales de la región.

Tierras agrícolas	4.164	10 ³ ha
Ecosistemas forestales	2.648	"
Prados y pastizales	719	"
Total regional	8.726	"

Fuente: Estadísticas Agrarias, 1993. Junta Andalucía

Como parte de los ecosistemas forestales y pastizales se encuentran los 1.5 millones de hectáreas, el 17.8 % del territorio regional, de espacios naturales actualmente protegidos por su elevado interés ecológico y sobre los cuales se centran importantes investigaciones del IRNAS.

También, el extraordinario patrimonio histórico de Andalucía y en muchos casos su lamentable estado de degradación hace necesario el profundizar en el conocimiento sobre su conservación y restauración. A su vez y a diferencia de la Europa septentrional, donde los problemas de contaminación atmosférica afectan de forma acusada al patrimonio histórico, en las regiones mediterráneas, por sus particulares condiciones climatológicas, alcanza especial gravedad el deterioro producido por comunidades biológicas. Ello requiere estrategias y especializaciones diferentes.

Por último, el posible cambio climático y muy particularmente su impacto sobre los recursos naturales ha dado una nueva y obligada dimensión a los estudios sobre el tema.

1.2 Entorno socioeconómico

En el pasado, los estudios agroecológicos se orientaron exclusivamente a los requerimientos de los cultivos y a la producción de cosecha, consiguiendo que los rendimientos medios mejorasen de forma espectacular. Ello fue debido a la mejora genética de las variedades, a las medidas de control de plagas, enfermedades y malas hierbas, a la mecanización de las labores y, sobre todo, al uso creciente de fertilizantes y agua de riego. Sin embargo, el suelo fue considerado en muchos casos como simple soporte de las plantas.

Estos rendimientos medios, aún estando muy por debajo del potencial máximo de los cultivos, han provocado serios problemas ambientales tales como erosión, salinización y contaminación del propio suelo, pérdida de calidad y agotamiento de los acuíferos.

Parece pues llegado el momento de racionalizar el uso y gestión de los recursos agrícolas, dado que en el contexto europeo el consumo interno no llegó a absorber el incremento de producción, creando dificultades añadidas de almacenamiento y distribución de productos.

Por otra parte, la relación entre tierras agrícolas y forestales, casi de dos a uno tal y como se presenta en el apartado anterior, tiende a reducirse claramente como consecuencia de la reforestación de las tierras agrícolas abandonadas propiciada por la nueva política agrícola (PAC) de la Unión Europea (UE). A su vez, los incendios forestales que representan tal vez el principal problema ambiental de las regiones mediterráneas (más de 200.000 hectáreas de superficie arbolada arrasadas en España, sólo en el año 1994), inciden fuertemente en esta problemática de tierras agrícolas, retiradas de la producción agraria y forestales.

A su vez, el crecimiento continuado de residuos, tanto agrícolas como urbanos e industriales, que al parecer constituirá el problema ambiental más crítico de la UE en los próximos diez años, obliga a investigar formas de reutilización entre las que son de destacar las agrícolas y a través del suelo. Andalucía genera el 17 % del total de los

residuos que se producen en España, siendo más del 60 % de origen biológico y ricos en materia orgánica. Es pues muy importante el volumen de residuos susceptibles de ser sometidos a procesos tecnológicos conducentes a su transformación en materiales de potencial utilidad agronómica.

1.3 Estructura organizativa

La estructura investigadora del **IRNAS** fué recientemente reorganizada en cinco departamentos, como consecuencia de la aplicación del Reglamento de Organización y Funcionamiento del **CSIC**, BOE 46-23.2.1993 (**Figura 1**). De esos cinco departamentos, tres están adscritos al área de Recursos Naturales (**RN**) y dos al área de Ciencias Agrarias (**CA**). En síntesis, el **IRNAS** se caracteriza por los siguientes aspectos básicos.

Los proyectos vivos durante los últimos cinco años, tanto de carácter internacional (15) nacional (40), como autonómico (16) y con empresas (11) se relacionan en el **Anexo 2**. Igualmente, se detallan en el **Anexo 2** las propuestas presentadas al IV Programa Marco de la UE, en las primeras convocatorias de 1995.

Para el desarrollo de estos proyectos los recursos económicos recibidos se elevan a 682 millones de pesetas (**Tabla 1**).

De los resultados conseguidos a nivel de distintos tipos de publicaciones, tales como artículos en revistas, libros y capítulos de libros, presentaciones en congresos, tesis, memorias y mapas, o trabajos de divulgación, en la **Figura 2** se muestra la tendencia del total de las mismas a lo largo de 40 años. Los detalles de dichas publicaciones se recogen en las correspondientes Memorias Anuales del **IRNAS**.

La cooperación con las universidades e internacionalización de la investigación, es igualmente destacable, siendo del orden del 15 % las publicaciones con grupos de otros países, generalmente europeos y americanos, durante los últimos años.

La actividad de formación de investigadores es muy elevada, en cuanto a número de becarios y autorizados (**Anexo 1**), y cursos de doctorado y especializados que se imparten. Destaca en este apartado el Curso Internacional de Edafología y Biología Vegetal que se desarrolla en el IRNAS, desde el año 1963, especialmente dirigido a estudiantes postgraduados de América Latina (**Tabla 2**).

Sobre los recursos humanos (**Anexo 1; Tabla 3**), el personal dedicado a las tareas investigadoras lo compone un total de 132 personas, entre científicos y técnicos (36), administrativos y ayudantes (49), e investigadores en formación (47).

Entre las unidades de servicio, la finca experimental *La Hampa*, de 40 ha de extensión, es apoyo de experimentación agrícola para muchos de los proyectos científicos. A su vez, la unidad de asistencia técnica realiza numerosas determinaciones analíticas y recomendaciones a partir de muestras de suelos, plantas, aguas, abonos y residuos.

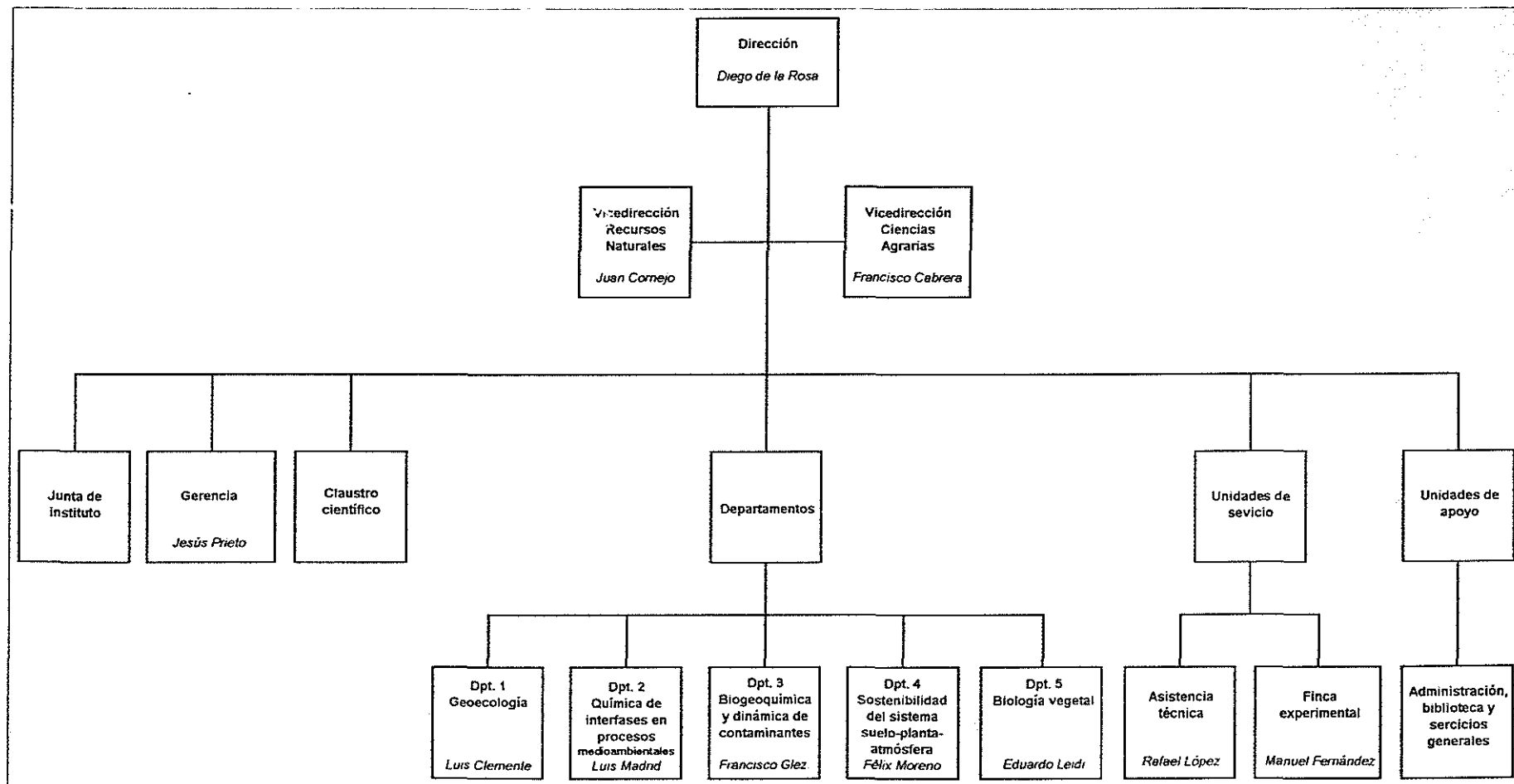
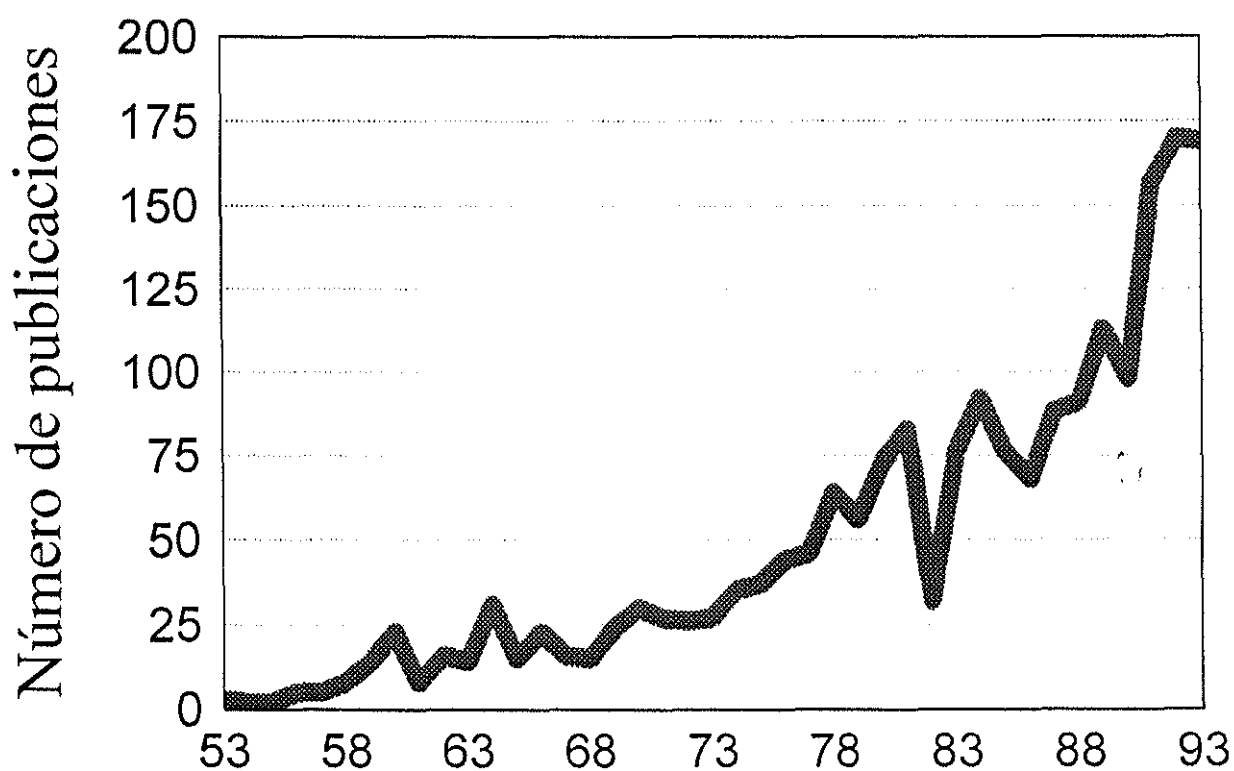


Figura 1. Esquema general de la estructura organizativa actual del IRNAS



53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73
3	2	2	5	5	8	14	23	8	16	14	31	15	23	16	15	24	30	27	26	27

74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93
35	37	44	46	64	56	73	83	32	76	92	76	68	88	91	113	98	157	170	169

Figura 2. Distribución de la producción científica del IRNAS, desde su creación en 1953 hasta 1993

Tabla 1 . Síntesis de los recursos económicos recibidos para la ejecución de los proyectos de investigación vivos durante el quinquenio 1990-94, en el IRNAS.

Fuente de financiación	Millones de pesetas (Número de proyectos)					
	Dpto. 1	Dpto. 2	Dpto. 3	Dpto. 4	Dpto.5	Total
<u>Proyectos Internacionales</u>						
FAO				3,17 (2)		3,17 (2)
UE			78,66 (5)	114,29 (6)	34,81 (2)	227,76 (13)
<u>Proyectos Nacionales</u>						
PGC	7,33 (2)	16,47 (3)	16,76 (4)	3,00 (1)		43,56 (10)
PN-		6,60 (1)	34,63 (6)	25,66 (5)	85,36 (9)	152,25 (21)
AI-			2,18 (6)	1,73 (1)		3,91 (7)
AE-				0,50 (1)		0,50 (1)
ICONA	6,00 (1)					6,00 (1)
<u>Proyectos Regionales</u>						
PAI	4,72 (1)	16,69 (3)	33,88 (3)	13,10 (2)	27,56 (3)	95,95 (12)
JA			59,09 (3)		20,57 (1)	79,66 (4)
<u>Proyectos de Empresas</u>						
Varias		15,07 (3)		40,95 (6)	13,84 (2)	69,86 (11)
TOTAL	18,05 (4)	54,83 (10)	225,20 (27)	202,40 (24)	182,14 (17)	682,62 (82)

FAO=Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, UE=Unión Europea, PGC=Programa General del Conocimiento, PN-=Planes Nacionales, AI-=Acciones Integradas, AE-=Acciones Especiales, ICONA=Instituto de Conservación de la Naturaleza, PAI=Plan Andaluz de Investigación, JA=Junta de Andalucía

Tabla 2. Síntesis sobre alumnos participantes en el Curso Internacional de Edafología y Biología Vegetal organizado en el IRNAS

País	Número de participantes			
	1963/1973	1974/1983	1984/1994	TOTAL
Argentina	16	13	19	48
Bolivia	4	2	4	10
Brasil	4	2	6	12
Colombia	14	3	8	25
Costa Rica	5	3	6	14
Cuba	6	6	7	19
Chile	13	13	7	33
Ecuador	15	12	3	30
Filipinas	2	0	0	2
Guatemala	2	4	4	10
Haití	2	0	0	2
Honduras	2	2	2	6
India	1	0	0	1
México	2	2	5	9
Nicaragua	4	4	3	11
Panamá	1	0	1	2
Paraguay	1	1	1	3
Perú	8	5	16	29
Puerto Rico	0	0	0	0
Reública Dominicana	1	3	4	8
El Salvador	6	3	3	12
Uruguay	2	1	2	5
Venezuela	2	2	6	11
TOTAL	113	81	107	301

Tabla 3. Síntesis sobre el personal funcionario del IRNAS

Categoría	Número	Edad media	Jubilaciones	
			5 últimos años	5 próximos años
Profesor Investigación	5	52 (48-58)	2	
Investigador Científico	10	47 (32-54)	2	
Colaborador Científico	12	42 (34-64)		1
Titulado Superior	2	34		
Titulado Técnico	7	50 (41-61)		1
Ayudante Investigación	14	50 (33-64)		1
Auxiliar Investigación	1	36		
Administrativo	3	52 (36-63)		1
Auxiliar Administrativo	1	36		
Subalterno	1	58		
Personal Laboral	14	43 (31-58)	2	
TOTAL	70	45 (31-64)	6	4

2. Definición de objetivos

2.1 Líneas actuales de investigación

Partiendo de un quehacer tradicional en ciencia del suelo y dentro del contexto mediterráneo, las actividades del **IRNAS** se orientan actualmente en dos grandes dominios:

- Sistemas y recursos naturales terrestres, (RN)
- Agricultura y medio ambiente, (CA)

Dichas actividades se desarrollan en los cinco departamentos a través de las siguientes líneas de investigación, tal y como se desprende de los proyectos en marcha (**Anexo 2**).

Departamento 1: Geoecología (RN)

- Geodinámica litoral
- Génesis, clasificación y cartografía de suelos
- Aplicación del análisis de imágenes al estudio de sistemas naturales
- Biodiversidad y conservación de ecosistemas mediterráneos

Departamento 2: Química de Interfases en Procesos Medioambientales (RN)

- Procesos de adsorción, precipitación, disolución y transporte de metales pesados
- Adsorción-desorción y liberación controlada de plaguicidas

- Procesos relacionados con la carga eléctrica superficial
- Influencia del reciclado y utilización de residuos sobre las propiedades de las interfases en suelos
- Alteración química de materiales y su aplicación a la conservación del patrimonio histórico

Departamento 3: Biogeoquímica y Dinámica de Contaminantes (RN)

- Dinámica de contaminantes orgánicos en el sistema suelo-sedimento-agua: adsorción, desorción, degradación y movilidad
- Uso de materiales naturales (arcillas), modificados (organoarcillas) y sintéticos (hidrocalcitas) en la retención de contaminantes
- Efecto del uso de residuos orgánicos en la dinámica de contaminantes en suelos
- Sustancias húmicas y otros biopolímeros y geopolímeros afines en aguas, suelos y sedimentos.
- Geoquímica orgánica de recursos geológicos: reconstrucciones paleoambientales, evaluación de cuencas sedimentarias y predicción del cambio climático.
- Recuperación biológica de suelos: biodisponibilidad y biodegradación de compuestos tóxicos
- Contaminantes orgánicos en el ambiente. Toxicología ambiental
- Deterioro biológico del patrimonio histórico

Departamento 4: Sostenibilidad del Sistema

Suelo-Planta-Atmósfera (CA)

- Necesidades hídricas y uso del agua por los cultivos y respuesta de la planta al estado hídrico del medio. Manejo del riego
- Movimiento de agua y solutos en el suelo en agricultura de riego y secano. Conservación de suelo y agua bajo diferentes prácticas agrícolas (laboreo y fertilizantes)
- Uso de residuos en la agricultura: efectos sobre el suelo, el agua y los cultivos
- Sistemas de evaluación de suelos orientados a la producción y degradación: modelos de capacidad de uso, aptitud relativa, erosión, contaminación y desertificación
- Aplicabilidad de los sistemas de evaluación en escenarios hipotéticos: impactos de cambio climático, agrícola y global

Departamento 5: Biología Vegetal (CA)

- Eficiencia fisiológica del uso de *inputs* (agua y fertilizantes) en cultivos agrícolas
- Mejora en la asimilación de nutrientes por los cultivos
- Mejora de sistemas de propagación de especies leñosas
- Conservación de la diversidad biológica. Germoplasma vegetal autóctono en peligro de extinción

- Tolerancia de los cultivos a situaciones de estrés abiótico (sequía y salinidad). Obtención de plantas mejor adaptadas al medio
- Desarrollo de nuevos sistemas de protección vegetal contra enfermedades fúngicas por ingeniería genética

2.2 Actividades previstas

En términos generales y de acuerdo con los escenarios naturales y socioeconómicos formulados en la **Introducción**, el **IRNAS** pretende dar respuesta a los siguientes grandes objetivos:

- Protección y mejora del medio ambiente
- Sostenibilidad de la agricultura

En primer lugar, se contempla el mantenimiento y mejora de las líneas de investigación que actualmente han demostrado ostentar buena productividad y calidad científica. En ciertos casos se trata de una investigación básica en disciplinas de interés estratégico. Solo desde una investigación de calidad consolidada deben contemplarse aquellos problemas ambientales que puedan afectar a nuestro patrimonio natural y cultural.

En el contexto mediterráneo, la nueva agricultura sostenible ha de hacer hincapié en la mayor precisión del uso y manejo de las mejores tierras agrícolas, al mismo tiempo que en la extensificación en el uso de las tierras marginales. Las prácticas agrícolas han de estar mejor adaptadas a la protección y conservación del medio ambiente. Para ello se considera necesario seguir investigando en la mejora genética de cultivos más eficientes en el uso del agua y fertilizantes, y más resistentes a las plagas, enfermedades o carencias. Igualmente que profundizar en el conocimiento sobre la mejor utilización de *inputs*, en especial agua para riego, enmiendas, fertilizantes y plaguicidas, de acuerdo con los requerimientos no sólo de los cultivos sino también de los suelos.

El desarrollo de esta agricultura sostenible, así como la conservación y mejora de la calidad del medio ambiente, precisa además de un mayor conocimiento científico en otros temas complementarios, tales como la reutilización de aguas residuales, el reciclado de productos agrícolas, el impacto de los agroquímicos sobre el medio ambiente y la contaminación por metales pesados.

También se hace hincapié en la investigación metodológica de los procesos de predicción del comportamiento de los suelos, a nivel geográfico, tanto en zonas agrícolas como marginales y bien desde el punto de vista de desarrollo de los cultivos o de la degradación de las tierras. La integración de los modelos de simulación dinámica con los sistemas expertos y su aplicación a la evaluación de tierras a nivel de fincas, representan los principales retos planteados. La predicción del efecto del cambio global, tanto climático como de uso territorial, viene dando una nueva dimensión a estos estudios de evaluación de tierras.

Al margen de las cuestiones agroecológicas, aunque en algunos casos íntimamente relacionados, se encuentran ciertos estudios biológicos en la preservación de yacimientos arqueológicos y en la conservación y restauración del patrimonio histórico.

En cuanto a los procedimientos y técnicas de investigación, tanto básica como aplicada, se considera prioritario avanzar desde los estudios descriptivos y comparativos a la aplicación de las técnicas de modelización matemática. Las múltiples y variadas tecnologías de la información ofrecen extraordinarias posibilidades para progresar en ese camino. En muchos casos, no es suficiente hacer uso de aplicaciones informáticas sino que es necesario desarrollar *software*.

Por último, en la formación de investigadores, bien sean estudiantes graduados doctorandos o alumnos del Curso Internacional de Edafología y Biología Vegetal, la principal preocupación debe ser la transmisión de conocimientos mayoritariamente generados en el IRNAS, así como la potenciación de las relaciones internacionales.

2.2.1 Programación por áreas

De forma más específica y siguiendo la programación por áreas del Plan de Actuación del CSIC 1995-1999, la mayor parte de los esfuerzos del IRNAS durante el próximo quinquenio se deben dirigir a los siguientes objetivos.

Area de Recursos Naturales

Procesos superficiales:

- Caracterización, evolución y variabilidad espacial de los suelos
- Degradación de suelo. Erosión, salinización, contaminación y desertificación
- Dinámica de contaminantes orgánicos en suelos, aguas y sedimentos
- Cinética de procesos de disolución, transporte y precipitación de metales pesados
- Reconstrucciones paleoambientales: cambios climáticos, mediante estudios de geoquímica orgánica
- Alteración de materiales pétreos y su aplicación a la conservación del patrimonio histórico
- Ciclos biogeoquímicos de los elementos
- Reciclado y utilización de residuos
- Recuperación biológica de suelos contaminados
- Uso de productos naturales y sintéticos en la descontaminación de suelos y aguas

Sistemas litorales:

- Dinámica de la línea costera y humedales asociados

Area de Ciencias Agrarias

Reducción de los costes de producción:

- Optimización de la eficiencia de la fertilización mineral y orgánica, y del uso del agua
- Evaluación agronómica y aprovechamiento de residuos y subproductos agrícolas, industriales y urbanos
- Mejora y aplicación de la fijación y movilización biológica de nutrientes
- Mejora de técnicas agronómicas en agricultura de secano y de regadío
- Introducción y desarrollo de cultivos no excedentarios en la UE
- Desarrollo y aplicación de sistemas predictivos y modelos de simulación

Conservación de recursos agrícolas y forestales:

- Necesidades hídricas de los cultivos
- Gestión y utilización de recursos hídricos
- Estudio y control de la calidad de las aguas de uso agrícola
- Implementación de sistemas geográficos de información agroclimática, suelos, aguas y cultivos
- Caracterización y evaluación agronómica de suelos

- Control de contaminantes de origen agrario, industrial y urbano
- Desarrollo y aplicación de sistemas de predicción y modelos de simulación

Mejora genética y propagación del material vegetal:

- Incremento del rendimiento y/o incremento de la eficiencia del uso de los *inputs* agrícolas
- Tolerancia a estreses abióticos
- Resistencia a enfermedades y plagas
- Mejora de los sistemas de propagación de especies leñosas
- Diversificación de los cultivos para nuevos usos

2.2.2 Programas interáreas

De acuerdo con los programas interáreas del Plan de Actuación del CSIC 1995-1999, el **IRNAS** debe hacer hincapié en los siguientes apartados.

Programa movilizador del agua

Utilización del agua en los sistemas agrícolas:

- Demanda crítica de los cultivos
- Eficacia en la utilización del agua por los cultivos
- Reutilización de aguas residuales para riego
- Impacto del riego en la calidad del suelo

Efectos del agua en los sistemas naturales:

- Erosión-desertificación
- Impacto de la contaminación química en la calidad del agua
- Dinámica de contaminantes orgánicos en aguas superficiales y subterráneas
- Modelos matemáticos de simulación

Programa de mejora genética de plantas cultivadas

Mejora genética vegetal:

- Mejora de la tolerancia al estrés hídrico en algodón: Estudio de caracteres relacionados con resistencia a sequía
- Caracterización del sistema lítico del hongo *Trichoderma harzianum*. Obtención de cepas superproductoras de hidrolasas
- Obtención de plantas transgénicas sobreexpresando enzimas líticas del hongo micoparasitario *Trichoderma harzianum*
- Modificación del contenido de ácidos grasos de la semilla de girasol con fines industriales

Biología molecular de plantas:

- Estudio de genes embrionarios de girasol y de la respuesta a condiciones de déficit de agua
- Estudio de genes inducidos por el estrés salino e identificación de proteínas esenciales para la tolerancia a NaCl en la levadura *Saccharomyces cerevisiae*

- Aislamiento y estudio de genes que codifican proteínas con actividad antifúngica
- Aislamiento, caracterización y modificación de elementos reguladores para la expresión eficiente de genes en semillas

Programa de mejora de la producción del olivar

Mejora genética sobre resistencia a estreses bióticos y abióticos:

- Mejora de la resistencia a la sequía y salinidad (estrés abiótico)
- Mejora genética del olivar relacionada con la calidad del producto

Modelización a respuestas a aportaciones óptimas de agua y fertilizantes:

- Generar datos sobre transpiración del olivo como base para el desarrollo de modelos de respuesta a los aportes hídricos
- Establecer sistemas precisos de manejo del olivar, en función de su sostenibilidad económica y ambiental
- Desarrollar un modelo de evaluación de suelos para las diversas variedades de olivar, considerando la capacidad de uso y los riesgos de degradación

Programa de contaminación por especies químicas

Detección y control de contaminantes por métodos físicos, químicos y biológicos:

- Aplicación conjunta de métodos físicos y químicos para cuantificar las contaminaciones por nitratos, plaguicidas, metales y contaminantes orgánicos en ecosistemas terrestres y acuáticos

- Modelos de simulación de transporte de solutos en suelos

Prevención de la polución por contaminantes específicos:

- Diseño de complejos organo-minerales para su uso como adsorbentes de contaminantes en aguas y suelos contaminados

Programa de desertificación en ambientes mediterráneos

Procesos de desertificación a nivel de macro, meso y microescala:

- Recarga hídrica del suelo y de los acuíferos en función de las variaciones climáticas

Incidencia de los usos del suelo sobre los procesos de degradación ambiental:

- Formulación de escenarios hipotéticos. Impacto del cambio de uso y manejo agrícola

Consecuencias de la PAC sobre la desertificación de la cuenca Mediterránea:

- Efectos hidrológicos de la retirada de tierras de la producción en suelos representativos de Andalucía

Implicaciones de los cambios climáticos sobre los procesos de desertificación:

- Flujo de gases a la atmósfera en sistemas suelo-cultivo-manejo de Andalucía

Modelación matemática de los procesos de desertificación:

- Cuantificación del tratamiento de las factores climáticos determinantes de la erosión y contaminación de suelos

2.3 Carencias y desviaciones

Aunque la mayoría de las actividades previstas para el próximo quinquenio se encuentran relacionadas en los apartados correspondientes del Plan de Actuación 1995-99, son evidentes ciertas carencias científicas. Dichas carencias, que se refieren a temas muy próximos a las actividades actuales del **IRNAS**, se encuentran además asociadas con **actividades complementarias** que se consideran igualmente necesarias.

La taxonomía de suelos, que fue un quehacer tradicional en el **IRNAS**, se detecta actualmente como una carencia importante. Las causas de ello son tanto internas como de carácter general tal y como ha ocurrido en otras ciencias de la naturaleza. Considerando el papel protagonista del conocimiento del suelo entre las futuras actividades del **IRNAS**, se debería hacer mayor hincapié en su taxonomía. La propia complejidad de los individuos-suelos, su extraordinaria variabilidad espacial y destacada función dentro de los ecosistemas terrestres, justifican el interés del estudio básico de los suelos como entes naturales. Además, esta actividad resulta imprescindible para el desarrollo de otras investigaciones agroecológicas, así como para la extrapolación de resultados.

Los principales procesos de la degradación física de suelos con relación al agua, tales como erosión, salinización y contaminación, deberían ser mejor conocidos en los ecosistemas más representativos de Andalucía. En especial y por las razones socioeconómicas anteriormente expuestas, habría que dar énfasis a los estudios de conservación de suelos forestales y agrícolas abandonados.

El análisis de los factores socioeconómicos que condicionan el uso y conservación de los recursos naturales es igualmente una carencia importante entre las actuales actividades del **IRNAS**.

Por el contrario, algunas desviaciones científicas que en la actualidad se detectan en el **IRNAS**, concretamente las que se refieren al

Procesamiento analógico y digital de señales eléctricas, deberían reconducirse hacia objetivos más propios de un centro de investigación sobre recursos naturales y agrobiología.

2.4. Actividades complementarias

En lo que respecta al recurso edáfico, es evidente que la capa más superficial de la Tierra no es el suelo como un todo continuo de irrelevante variabilidad, sino que se trata de un verdadero y enorme mosaico de suelos diferentes. Dicha edafodiversidad, que es bien conocida por cualquier iniciado en la Edafología y que en Andalucía es comparativamente muy elevada, obliga a desarrollar detallados inventarios georeferenciados a modo de infraestructura edafológica. Con esta finalidad de reflejar cartográficamente la variabilidad espacial de los suelos y con especial referencia a Andalucía Occidental, el IRNAS ha generado ya un caudaloso volumen de información observacional. Sin embargo, el nivel de detalle de esta infraestructura no es suficiente y sería necesario continuar estas tareas, haciendo uso de las más sofisticadas técnicas de observación y posicionamiento.

La infinidad de datos morfológicos y analíticos que conforman dicha infraestructura edafológica ha constituido, en muchos casos, solamente un ejercicio de historia natural descriptiva con unas posibilidades de aplicación muy limitadas. Actualmente, la informatización de esos registros mediante la utilización de bases de datos y sistemas de información geográfica debería ser una de las actividades prioritarias y urgentes del IRNAS.

Los estudios de evaluación de impacto ambiental vienen siendo crecientemente demandados desde la entrada en vigor de diferentes normas legales, a nivel regional, nacional y europeo, que obligan a su inclusión en proyectos de obra y transformación.

Todas estas actividades complementarias que no se consideran realmente científicas, deberían ser llevadas a cabo por personal técnico superior y de grado medio.

3. Líneas de actuación

3.1 Aspectos organizativos

Para el desarrollo de la actividad investigadora diseñada en la **Definición de objetivos** se consideran prioritarias las siguientes acciones.

- Profundizar en la nueva estructura organizativa, considerando la posibilidad de modificar la composición de los departamentos a la luz de las reflexiones vertidas en este documento.
- Reorganizar las unidades de servicio, muy especialmente el Servicio de Asistencia Técnica que debería incluir las **Actividades complementarias** y la **Difusión y explotación de resultados**, además de las de análisis que actualmente desarrolla.
- Precisar el funcionamiento de las unidades de apoyo (administración, biblioteca y servicios generales).

Al mismo tiempo, la finca experimental La Hampa precisaría de importantes obras de restauración y transformación, a fin de potenciar sus extraordinarias posibilidades de uso por los proyectos de investigación que lleva a cabo el IRNAS.

Como una acción especial y también prioritaria se considera la puesta en marcha operativa de la red informática local (IRNAS-Red) a través del CICA (Centro de Informática Científica de Andalucía). Este sistema informático auxiliaría a los investigadores en las aplicaciones avanzadas, facilitando los servicios directos Internet (MAIL, FTP, TELNET, etc.), la aplicación y desarrollo de *software*, y el compartir periféricos especiales.

Soportadas por la red informática estarían las bases de datos: IRNAS-Publicaciones, IRNAS-Proyectos, IRNAS-Personal e IRNAS-Suelos, actualmente en fase muy avanzada de desarrollo.

Las necesidades de espacio de todos estos servicios comunes del IRNAS, así como las de biblioteca, sala de seminarios y gerencia, tendrían que ser satisfechas a partir de las dependencias que actualmente ocupa el Instituto de Ciencias de Materiales tras su traslado al Parque Tecnológico de la Cartuja.

3.2 Previsiones de personal

De acuerdo con la **Definición de objetivos** se precisaría cubrir a lo largo del quinquenio 1995-99 las plazas que se relacionan a continuación. En esta relación de plazas con sus correspondientes perfiles, se diferencian las curriculares que cuentan con posible candidatos formados en el IRNAS, de las restantes sobre temas que se investigan en el IRNAS aunque actualmente no se cuente con candidatos suficientemente formados.

Departamento 1: Geoecología (RN)

- 1 plaza de Colaborador Científico. Especialidad: "Taxonomía de suelos mediterráneos"
- 1 plaza de Colaborador Científico. Especialidad: "Geodinámica litoral"
- 1 plaza de Titulado Técnico Especializado. Especialidad: "Tratamiento digital de imágenes". Curricular
- 1 plaza de Ayudante de Investigación

Departamento 2: Química de Interfases en Procesos Medioambientales (RN)

- 1 plaza de Colaborador Científico. Especialidad: "Dinámica de metales pesados en sistemas naturales". Curricular

- 1 plaza de Colaborador Científico. Especialidad: "Interacción de compuestos orgánicos-metales pesados-suelos"
- 1 plaza de Titulado Técnico Especializado. Especialidad: "Técnicas instrumentales"
- 2 plazas de Ayudante de Investigación

Departamento 3: Biogeoquímica y Dinámica de Contaminantes (RN)

- 1 plaza de Colaborador Científico. Especialidad: "Biodeterioro del patrimonio histórico". Curricular
- 1 plaza de Colaborador Científico. Especialidad: "Dinámica de plaguicidas en suelos". Curricular
- 1 plaza de Colaborador Científico. Especialidad: "Procesos asociados al transporte de contaminantes orgánicos en ecosistemas terrestres y acuáticos"
- 1 plaza de Colaborador Científico. Especialidad: "Taxonomía, ecología y fisiología de algas y líquenes que afectan al patrimonio histórico"
- 2 plaza de Titulado Técnico Especializado. Especialidad: "Instrumentación científica"
- 2 plazas de Ayudantes de Investigación.

Departamento 4: Sostenibilidad del Sistema
Suelo-Planta-Atmósfera (CA)

- 1 plaza de Colaborador Científico. Especialidad: "Uso del riego en función de suelo y cultivo". Curricular
- 1 plaza de Colaborador Científico. Especialidad: "Dinámica de nutrientes y contaminantes en suelos agrícolas". Curricular
- 1 plazas de Colaborador Científico. Especialidad: "Degradación física de suelos"
- 1 plaza de Titulado Técnico Especializado. Especialidad: "Control de experimentos de campo"
- 2 plazas de Ayudantes de Investigación

Departamento 5: Biología Vegetal (CA)

- 2 plazas de Colaborador Científico. Especialidad: "Biología molecular y celular de plantas". Curricular
- 1 plaza de Colaborador Científico. Especialidad: "Propagación y cultivos in vitro"
- 1 plaza de Colaborador Científico. Especialidad: "Nutrición vegetal y situaciones de estrés"
- 1 plaza de Titulado Técnico Especializado. Especialidad: "Análisis de plantas y técnicas afines". Curricular
- 1 plaza de Titulado Técnico Especializado. Especialidad: "Cultivo in vitro y transformación de plantas". Curricular

- 1 plaza de Ayudante de Investigación

Servicios Generales

- 1 plaza de Colaborador Científico. Especialidad: "Condicionantes socioeconómicos de los recursos naturales"
- 1 plaza de Titulado Superior Especializado. Especialidad: "Inventario de suelos"
- 1 plaza de Titulado Superior Especializado. Especialidad: "Evaluación de impacto ambiental"
- 1 plaza de Titulado Superior Especializado. Especialidad: "Mantenimiento de instalaciones radiactivas". Curricular
- 1 plaza de Titulado Técnico Especializado. Especialidad: "Desarrollo de programas geoinformáticos"
- 1 plaza de Titulado Técnico Especializado. Especialidad: "Mantenimiento de redes y bases informáticas"
- 1 plaza de Administrativo.
- 2 plazas de Auxiliar Administrativo
- 4 plazas de Ayudantes

3.3 Infraestructura necesaria

De uso general

- Periféricos especiales para red local (IRNAS-Red)
- Equipamiento complementario de estación meteorológica

- Equipo de microscopía electrónica
- Receptor digital de imágenes NOAA (Sensor AVHRR)
- Equipo ICP
- Analizador elemental CNH (S)
- Equipo de transmisión de datos de experiencias de campo

Departamento 1: Geoecología (RN)

Ampliación del equipo de tratamiento digital de imágenes:

- Estación de trabajo personal TD4 (más monitor de 21") con 1 Gb NT y 64 Mb de RAM
- Plotter electrostático
- Scanner A3

Departamento 2: Química de Interfases en Procesos Medioambientales (RN)

- Equipo de ATD
- Valorador automático
- Cromatógrafo de gases

Departamento 3: Biogeoquímica y Dinámica
de Contaminantes (RN)

- Microscopio Láser con focal
- Purge and Trap mod. 850 y Trampa fría mod. 815 Fisons
- Equipo de HPLC con diodo-array, detector de radioactividad y MS
- Equipo GC-MS/MS
- Equipo SFC (superfluid chromatography)

Departamento 4: Sostenibilidad del Sistema
Suelo-Planta-Atmósfera (CA)

- Autoanalizador o equipo FIA
- Equipo automático de destilación de N
- Centrífuga refrigerada
- Equipo GPS

Departamento 5: Biología Vegetal (CA)

- Espectrofotómetro Vis/UV
- Equipo HPLC
- Centrífuga refrigerada
- Cámara de cultivo de plantas

- Analizador automático de ^{15}N y ^{13}C
- Equipo de fósforo-imágen
- Analizador de CO_2 por infrarrojos (IRGA)

4. Difusión y explotación de resultados

En términos generales, el cuerpo de información y conocimientos integrados que ha cristalizado en el ámbito de la edafo-agro-biología representa el elemento fundamental de una base teórica, tal vez de una nueva ciencia como proponen algunos autores, necesaria para gestionar los recursos naturales teniendo en cuenta sus propias limitaciones. Hasta ahora, este cuerpo de información y conocimiento no ha conseguido, evidentemente, un gran valor añadido en términos de utilidad. Esto ha sido consecuencia no sólo de no haber existido la necesidad social de hacer uso práctico de ello, sino también de que dicha documentación científica no ha estado disponible en "formatos útiles".

Actualmente, el IRNAS genera resultados científicos capaces de tener aplicación práctica e inmediata en múltiples temas agrícolas y ambientales. No obstante y profundizando en la búsqueda de "formatos útiles", sería necesario continuar el proceso de informatización e interpretación práctica hasta conectar con los posibles beneficiarios y conseguir una difusión masiva. Todas estas tareas conseguirían una mayor operatividad dentro del reorganizado Servicio de Asistencia Técnica.

De inmediato, la informatización debería hacer especial hincapié en la creación de tres bases de datos: de información (IRNAS-Suelos), de proyectos (IRNAS-Proyectos) y de publicaciones (IRNAS-Publicaciones).

A más largo plazo, habría que desarrollar verdaderos sistemas de apoyo a la decisión (DSS) que integren y organicen todos los tipos de información necesarios para tomar decisiones. Estos sistemas informáticos son una combinación de bases de datos, sistemas expertos (ES), modelos de simulación (SM) y sistemas de información geográfica (GIS), que integran los factores biofísicos y sus consiguientes repercusiones socioeconómicas.

Anexo 1

Anexo 1. Base de datos IRNAS-Personal

Relación nominal del personal

Nombre	Categoría
--------	-----------

Departamento 1: Geoecología

Luis Clemente Salas	IC
Clemente Baños Moreno	CC
Teodoro Marañón Arana	CC
Juan Luis Olmedo Pujol	CC
Patricia Siljeström Rribed	CC
Luis Ventura García Fernández	TS
María Ayerbe Salas	TT
José María Alegre Rodríguez	PL

Departamento 2: Química de Interfases en Procesos Medioambientales

Luis Madrid Sánchez del Villar	IC
Celia Maqueda Porras	IC
Juan Carlos Montañó Asquerino	IC
Encarnación Díaz Barrientos	CC
Esmeralda Morillo González	CC
Francisco Gayurt Romero	PL

Departamento 3: Biogeoquímica y Dinámica de Contaminantes

Juan Cornejo Suero	PI
Francisco Martín Martínez	PI
Cesáreo Sáiz Jiménez	PI
Francisco Javier González Vila	IC
Carmen Hermosín Gaviño	IC
José Carlos del Río Andrade	IC
Bernardo Hermosín Campos	TT
Trinidad Verdejo Robles	AY
Juan Francisco García Albelda	PL
Antonio Martínez Durán	PL

Departamento 4: Sostenibilidad del Sistema

Suelo-Planta-Atmósfera

Diego de la Rosa Acosta	PI
Francisco de Paula Cabrera Capitán	IC
Félix Moreno Lucas	IC
José Manuel Murillo Carpio	CC
José Enrique Fernández Luque	CC
Juan Antonio Moreno Arce	TT
José Rodríguez Borrego	AY
Antonio Rosales Sánchez	AY

Departamento 5: Biología Vegetal

Antonio Troncoso de Arce	PI
José Antonio Pintor Toro	IC
Concepción Almoguera Antolinez	CC
Juan Bautista Jordano Fraga	CC
Eduardo Oscar Leidi Montes	CC
José Manuel Pardo Prieto	CC
Rafael Sarmiento Solís	CC
Manuel Cantos Barragán	TT
Juana Liñán Benjumea	TT
José Luis García Fernández	AY
Carmen Grande Crespo	AY
Humberto Japón Navarro-Pingarrón	AY
María del Mar Parra Alejandre	AY
Carmen Villarlón Martín	AY
Imelda Mendoza Baisas	AU

Contratados

José Antonio Godoy López	IC (Dpto. 5)
José Julio Ortega Calvo	IC (Dpto. 3)
Luis Romero González	IC (Dpto. 5)
María Dolores Ron Vaz	IC (Dpto. 4)

Oscar Manuel Blázquez Fernández
María Jesús Calderón Reina
Juan Pedro Calero Fernández
Asunción de Castro Pérez
Cristina Martínez Muriel
Francisco José Mayol Rodríguez
Angeles Rodríguez Rodríguez
María Encarnación Rodríguez Rodríguez
Ana María Rosado Escribano
Fernando Sánchez García
José Luis Zapata Moríña

Becarios y Autorizados

Xavier Ariño Vila
Sonia Inés Barroso Ceballos
María de S.J. Bosco Bejarano Bravo
Rafael Celís García
María Angustias Coca López
Johan Willem Crompvoets
Manuel Jesús Díaz Blanco
Joaquín Espartero Gómez
Parménides Hungría Furcal Berigüete
Irene Rosa García Fernández
Rosa María Luna Varo
María Piedad Martín Olmedo
Antonio Mora Ojeda
Adela Moreno López
Ruben Víctor Munive Cerrón
Pilar Prieto Dapena
María Elena Puchulu
Antonio Rodríguez Ramírez
Jamer Segura Chavarro
Tomás Undabeytia López

Martín Miguel Acebedo Vaz
Francisco José Arenas Arenas
Francisco Arroyo Cordero
Luis Miguel Cáceres Puro
Isabel Cardo García
Manuel Castilla Ibáñez
María José Eslava Morales
María del Mar Garay Reyes
José Luis González González
Guadalupe González Romero
Jaime Gutiérrez Benítez
Eva Isabel Iglesias Bonilla
Juan López Cueto
Antonio López Ojeda
María Engracia Madejón Rodríguez
Remedios Mateos Domínguez
Beatriz Molina Burgos
Antonio Natera Gómez
Pilar Panadero Suárez
Marta Piñol Pérez
Carlo Prato
Francisco Javier Quintero Toscano
Blas Antonio Ramos Núñez
Modesto Romero Recuero
Francisca Salvador Roldán
María Isabel Sánchez Pérez
Rafael Villar Montero

Unidades de Servicios

Gerencia:

Jesús Prieto Alcántara

Administración y Biblioteca:

Carlos Parra Bernández	AD
José María Máiquez Sáiz	AD
Antonio Fernández Labrado	AD
María Luz López Fernández	AA
Adela Sabido Corro (Biblioteca)	AY
María Mercedes García Orgaz (Secr. Dtor.)	AY

Servicios Generales:

Francisca Vidal Martín	PL
Carlos Escobar Delgado	PL
Antono Fernández Jiménez	SU
Marina Fernández Carrasco	PL
Sserafin Cordero Asensio	PL
Viventa Rodríguez Montes	PL
Luis Roldán Pérez	PL
Antonio García Pérez	PL
Manuel Sánchez García	PL

Asistencia Técnica:

Rafael López Núñez	TS
Eduardo Gómez Asencio	AY
Mercedes García Aguilar	AY
Carmen Suárez López	AY
Patrocinio Velázquez Ramos	AY

Finca Experimental:

Manuel Fernández Ruíz	TT
Fernando Sánchez Peña	PL
José Antonio Antúnez García	PL

Anexo

Anexo 2. Base de datos IRNAS-Proyectos

A. Relación de proyectos vivos en el quinquenio 1990-94*

Años	Título	Investigador Principal	Fuente financiación	Presupuesto
<u>Departamento 1: Geoecología</u>				
1989-	Aplicación de sensores remotos al estudio de sistemas naturales.	L. Clemente	PAI	4.726.435
1990-93	Dinámica del medio físico de la marisma del Parque Nacional de Doñana en relación con las comunidades vegetales.	L. Clemente	PGC	5.400.000
1992-94	Cambios morfológicos del relieve emergido/sumergido en la costa suratlántica ibérica (Huelva) durante el Cuaternario reciente.	L. Clemente	PGC	1.935.000
1993-95	Estudio sobre el medio físico en el Parque Nacional de Doñana.	L. Clemente	ICONA	6.000.000
<u>Departamento 2: Química de Interfases en Procesos Medioambientales</u>				
1987-90	Medida y control de intensidad reactiva.	J.C. Montaña	PGC	5.160.000
1988-90	Control de potencia reactiva.	J.C. Montaña	CSE	4.600.000
1989-	Química del suelo.	L. Madrid	PAI	11.554.226
1989-	Procesamiento analógico y digital de señales.	J.C. Montaña	PAI	3.473.881

1990-93	Mobilización e inmovilización de metales en interfases entre suelos o sedimentos y soluciones acuosas.	L. Madrid	PGC	5.800.000
1992-92	Desarrollo de un medidor autónomo y preciso de las magnitudes eléctricas.	J.C. Montañó	SE-AT	3.473.881
1992-95	Estudio de la adsorción simultánea y sucesiva de plaguicidas y metales pesados por suelos y sus componentes coloidales.	C. Maqueda	PN-MA	6.600.000
1993-96	Influencia de sustancias y residuos orgánicos añadidos a los suelos sobre la solubilidad de metales pesados.	L. Madrid	PGC	5.515.000
1993-96	Medidas de la calidad de la señal de red.	J.C. Montañó	SE	7.000.000
1993-	Contaminantes orgánicos e inorgánicos en el medio ambiente	C. Maqueda	PAI	1.666.373

Departamento 3: Biogeoquímica y Dinámica de Contaminantes

1987-91	Causas, mecanismos y formas de degradación de la piedra de monumentos. Origen y naturaleza de los compuestos orgánicos presentes en las costras.	C. Sáiz	UE	14.840.455
1988-90	Contribución al conocimiento del ciclo biogeoquímico del azufre en lagunas y zonas húmedas y su incidencia climática.	C. Sáiz	PGC	5.223.258
1988-90	Estudio de los factores que inciden en la dinámica de compuestos antropogénicos.	M ^a .C. Hermosín	JA	3.000.000
1988-91	Estudio de los procesos que influyen en el transporte y comportamiento de compuestos xenobióticos en la zona de las marismas del Guadalquivir y su posible incidencia en el Parque Nacional de Doñana.	M ^a .C. Hermosín	PGC	2.792.020
1988-92	Estudio geoquímico orgánico de sedimentos carbonosos.	F. Martín	PGC	4.250.000

1989-	Materia orgánica de suelos, sedimentos y residuos.	F. Martín	PAI	12.254.143
1989-	Estudio del deterioro del patrimonio histórico.	C. Sáiz	PAI	14.005.022
1989-92	Biodegradación de materiales de construcción en las Catedrales de Salamanca y Toledo.	C. Sáiz	PN-PH	6.989.200
1990-	Química ambiental.	J. Cornejo	PAI	7.624.144
1990-93	Estudio del transporte de contaminantes orgánicos por partículas en suspensión en ecosistemas acuáticos.	J. Cornejo	PN-RN	6.770.000
1991-92	Adsorción, desorción y degradación de pesticidas por suelos y sustancias minerales y húmicas acuáticas.	J. Cornejo	AI	300.000
1991-93	Organo-arcillas como filtros descontaminantes: estudio de la capacidad de adsorción de contaminantes orgánicos.	M ^a .C. Hermosín	PN-RN	5.200.000
1991-93	Caracterización química de las teselas de los mosaicos de Itálica y de sus productos de alteración.	C. Sáiz	PN-PH	5.000.000
1991-94	Conservation of historic buildings, monuments and associated cultural property.	C. Sáiz	UE	20.406.732
1992-92	Adsorción, desorción y degradación de pesticidas por suelos, sustancias minerales y húmicas acuáticas.	J. Cornejo	AI-H/A	308.000
1992-93	Identificación de sustancias tóxicas producidas por hongos y sus metabolitos.	F.J. González	AI-H/M	250.000
1992-94	Características físico-químicas y biológicas de los sistemas acuícolas y su entorno próximo.	F.J. González	JA	9.340.000
1992-95	Modelización de los procesos biogeoquímicos de diagénesis y maduración mediante controles en vertederos de residuos urbanos y experiencias de simulación en laboratorio.	F.J. González	PGC	4.500.000

1993-	Adsorción, desorción y degradación de pesticidas por suelos, sustancias minerales y húmicas acuáticas.	J. Cornejo	AI-H/A	350.000
1993-94	Estudio del deterioro físico interactivo y bioreceptividad de las piedras de monumentos, mediante tomografía computarizada de rayos X como un posible instrumento de investigación no destructivo.	C. Sáiz	UE	18.370.000
1993-94	Structural differences between aquatic, sedimentary and soil humic substances.	C. Sáiz	AI-H/Ch	600.000
1993-96	Identificación de procesos, parámetros y verificación de modelos de transporte de herbicidas en suelos.	J. Cornejo	PN-MA	4.950.000
1993-96	Hidróxidos mixtos laminares como potenciales adsorbentes de contaminantes.	M ^a .C. Hermosín	PN-MA	5.720.000
1993-97	Estudio-diagnóstico de los conjuntos y yacimientos arqueológicos de la Comunidad Autónoma Andaluza en su contexto geomorfológico, biológico y climático.	C. Sáiz	JA	46.750.000
1994-94	Photodegradation of metatriton and thiazafuron in the presence of soils, humic substances and clays.	M ^a .C. Hermosín	AI-H/A	378.000
1994-96	Microstructural decay of lithoid monuments, caused by environmental factors, studied using a new developed radar-aided methodology.	C. Sáiz	UE	8.684.000
1994-96	Environmental fate of pesticides bound to soil components through abiotic and biotic mechanisms	J. Cornejo	UE	16.366.000

Departamento 4: Sostenibilidad del Sistema
Suelo-Planta-Atmósfera

1988-90	Uso y tratamiento de la tierra y el agua.	J. Martín	UE	11.536.360
1988-91	Effects of irrigation of the soil quality of reclaimed area in "Las Marismas". Spain.	J. Martín	UE	31.062.000
1988-91	Efectos sobre el suelo y los cultivos de la aplicación de residuos de transformación de productos agrícolas (alpechín y vinaza).	F. Cabrera	PN-IA	4.610.399
1989-	Los recursos naturales a través de las nuevas tecnologías de la información.	D. de la Rosa	PAI	6.533.685
1989-	Relaciones hídricas en el sistema suelo-planta-atmósfera.	F. Moreno	PAI	6.570.390
1989-92	Estudio del sistema suelo-planta-atmósfera en el cultivo del almendro y del olivo bajo diferentes regímenes hídricos en riego localizado.	F. Moreno	PN-IA	6.910.000
1989-92	Evaluación de leguminosas tolerantes a la salinidad de la marisma del Guadalquivir. Productividad y valor nutritivo.	J.M. Murillo	PN-IA	3.100.000
1990-92	Estudio, seguimiento y control de plantas experimentales de depuración de alpechines en la cuenca del Guadalquivir.	F. Cabrera	AYESA	7.485.000
1991-91	Evaluación de vinazas de azucarera y sus sales potásicas para su uso agrícola.	F. Cabrera	SAI	500.000
1991-94	Estudio de flujo de agua y soluto para predecir los riesgos medio ambientales debido a la estrategia de usos agrícolas en la C.E.	F. Moreno	UE	30.060.000
1991-94	Uso agronómico de residuos agroindustriales: efectos a corto y largo plazo.	F. Cabrera	PN-IA	7.535.000
1991-94	Mejora de la vinaza de melaza de remolacha para su uso agrícola.	F. Cabrera	EA CA	22.080.000

1991-94	Plan de informatización para el inventario y evaluación de tierras en el IRNAS. CSIC.	D. de la Rosa	PGC	3.000.000
1992-93	Desarrollo de un sistema experto para predecir las consecuencias agrícolas de los posibles cambios climáticos.	D. de la Rosa	AI-H/B	1.734.000
1992-93	Estudio, seguimiento y control de plantas experimentales de depuración de alpechines en la cuenca del Guadalquivir.	F. Cabrera	AYESA	10.792.000
1992-95	A spatially distributed soil, agroclimatic and soil hydrological model to predict the effect of climate change on land use within the European Community.	D. de la Rosa	UE	30.878.300
1992-95	Uso agrícola del agua procedente de la transformación de subproductos cárnicos.	J.M. Murillo	P PC	600.000
1993-94	Desarrollo de una base multilingüe de datos de suelos (SDBm).	D. de la Rosa	FAO	1.792.000
1993-96	Conservación del suelo y movilidad de herbicidas bajo laboreo tradicional y de conservación en dos áreas de agricultura de secano en España.	F. Moreno	PN-IA	3.509.000
1994-95	FCCas, fertility capability classification automated system.	D. de la Rosa	FAO	1.379.890
1994-96	Using existing soil data to derive hydraulic parameters for simulation model in environmental studies and in landuse planning.	F. Moreno	UE	1.002.000
1994-96	Evaluation of the effect of climatic variations on the recharge of aquic southern European catchments (ECRASE).	F. Moreno	UE	9.752.800

Departamento 5: Biología Vegetal

1987-90	Análisis molecular de la resistencia del tomate (" <i>Lycopersicom esculentum</i> ") a altas concentraciones de cloruro sódico.	J.A. Pintor	PN-BT	20.728.330
1988-91	Selección y obtención de material vegetal de vid libre de virus.	A. Troncoso	JA	20.578.080
1989-	Biología molecular de plantas.	J.A. Pintor	PAI	15.052.971
1989-	Propagación y nutrición vegetal.	A. Troncoso	PAI	8.465.581
1989-92	Acortamiento del período juvenil del olivo.	A. Troncoso	PN-IA	2.445.000
1989-93	Amelioration des cultivars africains de manioc.	A. Troncoso	UE	19.205.000
1990-93	Análisis molecular de la resistencia del tomate (" <i>Lycopersicom esculentum</i> ") a altas concentraciones de NaCl. 2.	J.A. Pintor	PN-BT	11.900.000
1990-93	Bases moleculares de la adaptación de las plantas a condiciones de déficit de agua.	J.B. Jordano	PN-BT	11.400.000
1991-	Tolerancia al estrés en plantas: bases moleculares.	J.B. Jordano	PAI	4.041.976
1991-94	Estrés salino en tomate: cambios en la expresión génica asociados a la adaptación y tolerancia.	J.M. Pardo	PN-IA	8.640.500
1992-92	Propagación <i>in vitro</i> y adaptación <i>in vivo</i> de la especie <i>Stevia rebaudiana</i> .	A. Troncoso	STEVIA	565.000
1992-92	Uso de las sales básicas como enmendantes de deficiencias en nutrición vegetal.	P. Arambarri	AE-RE	500.000
1992-94	Desarrollo de nuevos sistemas para protección de plantas contra infecciones de hongos por medio de ingeniería genética de plantas y hongos mycoparásitos.	J.A. Pintor	UE	15.606.484

1992-94	Caracterización molecular de las secuencias ds11 para la expresión específica de genes de semillas de girasol.	J.B. Jordano	PIONEER	13.284.781
1993-96	Análisis molecular y funcional de los genes de tomate TAS14 y TSW12 inducibles por sal y ácido abscísico.	J.A. Pintor	PN-BT	11.990.000
1993-96	Expresión de genes HS durante la formación de la semilla, y en respuesta a la desecación ambiental: posibles aplicaciones en la mejora genética del girasol.	J.B. Jordano	PN-BT	8.580.000
1994-97	Acortamiento y caracterización del período juvenil del olivo.	A. Troncoso	PN-IA	2.860.000
1994-97	Estrés salino en tomate: Estudios moleculares de genes implicados en la respuesta y adaptación.	J.M. Pardo	PN-BT	6.820.000

(*) En esta agrupación de proyectos por Departamento de acuerdo con la adscripción actual del Investigador Principal, hay que tener en cuenta que la mayoría de los proyectos son anteriores a dicha adscripción (1993) y, consecuentemente, los restantes Investigadores no siempre pertenecen a los mismos Departamentos que el Investigador Principal.

FAO=Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, UE=Unión Europea, PGC=Programa General del Conocimiento, PN=Planes Nacionales, AI=Acciones Integradas, AE=Acciones Especiales, ICONA=Instituto de Conservación de la Naturaleza, PAI=Plan Andaluz de Investigación, JA=Junta de Andalucía. Las restantes siglas corresponden a empresas privadas.

B. Propuestas de proyectos presentadas al IV Programa Marco de la UE

Programa (Convocatoria)	Título	Investigador Principal (Coordinador)	Presupuesto, kECU (Solicitado)
MAST III (15.3.95)	Sonar technology for monitoring and assessment of brnthic communities (BIOSONAR).	P. Siljeström (P.S. Sorensen, DI)	538.2 (269.1)
MAST III (15.3.95)	Advanced video system for coastal zone management applications (AVICOZM).	P. Siljeström (J.G.M. Bakker, HO)	182.40 (91.20)
Agricultura (15.3.95)	Selection evaluation and use of shade tolerant forage legume species in mediterranean sylvopastoral system for sustained production.	T. Marañón (B. Noitsakis, GR)	150.0 (150.0)
Agricultura (15.3.95)	Assessment of the chemical structure and plant availability of N from N-15 labelled organic materials to improve their use in sustainable agriculture.	F.J. González (H.D. Lüdemann, AL)	754.0 (431.0)
Agricultura (15.3.95)	Wood extractives in pulp and paper manufacture: technical and environmental implications and biological removal.	F.J. González (F.J. González, ES)	635.0 (220.0)
Agricultura (15.3.95)	Constructing a drought-tolerant woody fruit crop (<i>Olea europaea</i> and <i>Vitis</i> spp) related to a high quality of products.	A. Troncoso (M. Cocucci, IT)	240.0 (240.0)
Agricultura (15.3.95)	<i>Pachyrhizus ahipa</i> (L.) Wedd. A new multiple purpose crop for mediterranean and temperate conditions.	E. Leidi (M. Sorensen, DI)	550.0 (150.0)
Agricultura (15.3.95)	Reducing the environmental impact of pesticides by management of organic residues.	J. Cornejo (A. Johnson, UK)	275.0 (110.0)

Medio Ambiente (27.4.95)	Quantification of the N ₂ O source strength from terrestrial ecosystems in Europe (GENIE).	D. de la Rosa (K. Smith, UK)	293.0 (146.0)
Medio Ambiente (27.4.95)	Spatial modelling at the regional scale of the response and adaptation of soils and land use systems to climate change (IMPEL).	D. de la Rosa (M. Rounsevell, UK)	390.0 (195.0)
Medio Ambiente (27.4.95)	Predicting the degradation and fluxes of organic contaminants in soil and the protection of water quality in different European Agro-climatic regions.	M.C. Hermosín (J. Dyson, UK)	372.6 (186.3)
Medio Ambiente (27.4.95)	Organoclays, hydrotalcites and organohydrotalcites as sorbent for polar or ionizable organic pollutants in waters (ORGCLHY-DEPOLL).	M.C. Hermosín (M.C. Hermosín, ES)	315.2 (157.6)
Medio Ambiente (27.4.95)	Mobilisation of toxic metals in soils as influenced by the addition of organic substances.	L. Madrid (L. Madrid, ES)	654.0 (327.0)
Medio Ambiente (27.4.95)	Mediterranean Oak forests facing climate and environmental changes (MOST).	F. Moreno (R. Joffre, FR)	300.0 (120.0)
Medio Ambiente (27.4.95)	Deterioration of prehistoric rock art in karstic caves by mass tourism: integrated study (environment, geology, geochemistry and microbiology) for their conservation (ROCK ART).	C. Sáiz (C. Sáiz, ES)	410.0 (205.0)
Medio Ambiente (27.4.95)	Bioremediation of polycyclic aromatic hydrocarbons present in non-aqueous-phase liquids: phase partitioning and bioavailability (BIOPATH).	C. Sáiz (A.C. Duarte, PO)	390.0 (195.0)
Medio Ambiente (27.4.95)	Nucleic acid probe for the direct evaluation of biocide treatment efficiency in stone monuments (PRODEST).	C. Sáiz (P. Tiano, IT)	220.0 (110.0)
